

WI 02

Wasserhärte im Haushalt

Dezember 2015



Inhalt

Seite

0	Vorwort	3
1	Einleitung	3
2	Begriffsbestimmungen	4
3	Wasserhärte im Haushalt.....	5
4	Literatur	7

Die vorliegende Fachinformation wurde auf Basis der zum Zeitpunkt der Herausgabe gültigen Normen, Vorschriften und technischen Regeln erstellt.

Bei allen Bezeichnungen gilt die gewählte Formulierung für beide Geschlechter.

3. Auflage, Dezember 2015

Vervielfältigung, Übertragung und Speicherung, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung der ÖVGW gestattet.

Medieninhaber: Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach
1010 Wien, Schuberttring 14
ZVR 818158001
Telefon +43/1/513 15 88-0*
Telefax +43/1/513 15 88-25 DW
E-mail: office@ovgw.at
Internet: www.ovgw.at

Vorwort

Wenn Trinkwasser viel Calcium und Magnesium enthält, spricht man von hartem Wasser. Calcium- und Magnesiumionen gehören zu jenen Mineralstoffen, die für den Menschen lebensnotwendig sind. Wasser als Lebensmittel muss also nicht enthärtet werden.

Alle Härtebildner (vor allem Calcium und Magnesium) werden in deutschen Härtegraden = °dH, angegeben. In der Wasseranalyse wird neben der Gesamthärte auch der Gehalt an Magnesium und Calcium angeführt.

Untersuchung der Wasserhärte

Trinkwasser muss den gesetzlichen Anforderungen entsprechen und wird daher im Rahmen der Eigenüberwachung genau und regelmäßig untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchung müssen vom Wasserversorgungsunternehmen einmal im Jahr veröffentlicht werden und können auch auf Anfrage an die Verbraucher weiter gegeben werden. Auf der Internetseite www.trinkwasserinfo.at finden sich Angaben über die Wasserqualitätsdaten.

Wasserhärte im Haushalt

Die Waschkraft von Waschmitteln wird durch Härtebildner verringert. Die Beimengung von Phosphaten zu den Waschmitteln sollte bisher die Wirkung der Wasserhärte ausgleichen. Dadurch trat allerdings eine Übersättigung der Gewässer mit Nährstoffen ein. Heute erhältliche Waschmittel sind sowohl bei weichem als auch bei hartem Wasser anwendbar. Bei hartem Wasser erhöht sich die Dosierung. Die Waschmittelindustrie gibt Dosierungsempfehlungen für die verschiedenen Härtebereiche ab. Geschirrspüler enthärten das Wasser bei Bedarf mittels Ionenaustauscher. Sie werden durch Regeneriersalz aktiv gehalten.

Warmwasserbereitung

Die Warmwassertemperatur im Kreislaufsystem soll zwischen 60°C und 65°C gehalten werden. Aus hygienischen Gründen (Legionellenprophylaxe) sollte das Wasser mindestens 60°C haben.

Bei der Erwärmung des Wassers entstehen Kalkablagerungen. Sie können weitgehend reduziert werden, wenn man die Wassertemperatur unter 65°C hält.

Enthärtungsverfahren im Haushalt

- Ionenaustausch
- Membranverfahren (Umkehrosmose, Nanofiltration, Elektrodialyse)

Sofern eine Wasserenthärtungsanlage eingesetzt wird, ist u.a. auf eine sorgfältige und regelmäßige Wartung zu achten, um die Gefahr von Verkeimungen möglichst hintanzuhalten.

Einleitung

Wasserhärte = Gehalt an Erdalkalitionen (hauptsächlich Calcium- und Magnesiumionen). Enthält das Trinkwasser viel Calcium und Magnesium, spricht man von hartem Wasser.

Bedeutung der Wasserhärte für den Konsumenten:

- Calcium- und Magnesiumionen (Härtebildner) gehören zu den Mineralstoffen, die für den Menschen lebensnotwendig sind.
- Kundenbefragungen im Rahmen des Wasserreports zeigen, dass die Wasserhärte für die Konsumenten ein bedeutendes Kriterium für die Trinkwasserqualität ist. Kunden wünschen weiches Wasser.
- Die Härtebildner verringern die Waschkraft der Waschmittel. Beim Betrieb von Waschmaschinen und Geschirrspülern ist daher die Wasserhärte zu berücksichtigen.
- Bei Erwärmung des Wassers fallen die Calciumionen nach physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten aus; es kommt zu Kesselstein und lockeren Kalkablagerungen. Die richtige Wahl der Warmwassertemperatur ist daher von besonderer Bedeutung.

Enthärtung des Trinkwassers:

Wasser als Lebensmittel betrachtet, bedarf keiner Enthärtung. Für einige Verwendungszwecke kann sich "hartes Wasser" aber als nachteilig erweisen (höherer Waschmittelverbrauch, Bildung von Kesselstein).

Der Einsatz von Geräten zur Wasserenthärtung im Haushalt darf zu keinen hygienischen Nachteilen führen (z.B.: Gefahr von mikrobiologischem Wachstum in der Anlage bei mangelhafter Wartung). Außerdem hat es sich im Wohnhausbereich als günstig erwiesen, nur die Warmwasserschleife über eine Wasserenthärtungsanlage zu führen.

2 Begriffsbestimmungen

Unter "Härte des Wassers" versteht man den Gehalt an Erdalkalitionen, das sind vor allem Calcium und Magnesium (Härtebildner).

Die "Calciumhärte" und "Magnesiumhärte" ergeben die "Gesamthärte"; enthält das Trinkwasser viel Härtebildner, spricht man von "hartem Wasser".

Unter der **"Carbonathärte"** versteht man denjenigen Anteil der Erdalkalitionen, der den im Wasser vorhandenen Hydrogencarbonat- und Carbonationen äquivalent ist.

Wegen der Störung bestehender Gleichgewichte fällt Calciumcarbonat bei höheren Temperaturen oder bei Entfernung von freier Kohlensäure als unlösliche Verbindung aus - man spricht von Carbonathärte (früher temporäre Härte). Ein etwa vorhandener Überschuss an Calcium- und Magnesiumionen bleibt dagegen als Nichtcarbonathärte (früher: permanente Härte) in Lösung.

Die Löslichkeit des Calciumcarbonats hängt stark von der Konzentration der freien Kohlensäure und der Temperatur ab. In geringem Maß auch von der Anwesenheit weiterer Ionen. Je nach Zusammensetzung des Wassers kann sich Calciumcarbonat abscheiden oder auflösen. Das Wasser wird als **"kalkaggressiv"** bezeichnet, wenn es Calciumcarbonat auflöst. Ein kalkaggressives Wasser verhindert auch die Ausbildung einer in metallischen Rohrleitungen erwünschten Schutzschicht (Kalk-Rostschutzschicht).

Die Konzentration aller Härtebildner wird üblicherweise in deutschen Härtegraden (° dH) angegeben.

1° dH entspricht dabei einer Konzentration von 10 Milligramm Calciumoxid (CaO) in 1 Liter Wasser (10 mg/l), das entspricht 0,178 mmol/l an Härtebildnern.

In der Wasseranalyse werden meist die Gehalte an Calcium und Magnesium angeführt, diese hängen mit der Gesamthärte wie folgt zusammen:

1 °dH = 0,178 mmol/l Calcium = 7,14 mg/l Calcium

1 °dH = 0,178 mmol/l Magnesium = 4,33 mg/l Magnesium

Beispiel:

Calcium 80 mg/l = 11,2 °dH = 1,99 mmol/l

Magnesium 25 mg/l = 5,8 °dH = 1,03 mmol/l

Gesamthärte = 17,0 °dH = 3,02 mmol/l

3 Wasserhärte im Haushalt

3.1 Wasser als Reinigungsmittel

3.1.1 Waschmaschinen

Die Härtebildner verringern die Waschkraft von Waschmitteln. Die Auswirkung der Wasserhärte wird deshalb bei den meisten Waschmitteln durch Zugabe von Phosphaten oder Phosphatersatzstoffen (z.B. Silikate) gemildert. Phosphate haben allerdings den Nachteil, dass sie die Gewässer mit Nährstoffen "überdüngen".

Waschmittel sind sowohl bei hartem wie auch bei weichem Wasser anwendbar.

Durch eine richtige Waschmitteldosierung, abhängig von der jeweiligen Wasserhärte, kann ein wichtiger Beitrag zum Gewässerschutz geleistet werden.

Die Härtebereiche orientieren sich an der ehemaligen Waschmittelkennzeichnungsverordnung (BGBl Nr. 692, 1974) und werden allgemein akzeptiert:

Härtestufe I :	0° - 10° dH
Härtestufe II:	10 - 16° dH
Härtestufe III:	über 16° dH

3.1.2 Geschirrspüler

Geschirrspüler sind fabriksmäßig bereits mit Ionenaustauschern ausgerüstet. Diese Ionenaustauscher müssen regelmäßig mittels Natriumchloridlösung regeneriert werden. Hartes Wasser erfordert einen höheren Einsatz an Regeneriersalz bzw. eine häufigere Regeneration.

3.2 Gesundheitliche Bedeutung der Wasserhärte

Grundsätzlich ist festzustellen, dass das von den Unternehmen der öffentlichen Wasserversorgung an die Verbraucher geliefertes Wasser in seiner Eigenschaft als Lebensmittel keiner Enthärtung bedarf.

Trinkwasser hat den Anforderungen der Trinkwasserverordnung zu entsprechen.

Es wird deshalb eingehend und regelmäßig untersucht und benötigt für Trink- und Kochzwecke keinerlei weitere Behandlung. Die natürlichen Calcium- und Magnesiumverbindungen sind auch für den guten Geschmack des Wassers mitbestimmend.

Calcium und Magnesium gehören zu den lebensnotwendigen Mineralstoffen. Es ist aber festzuhalten, dass die medizinisch empfohlenen Aufnahmemengen durch die Trinkwasserversorgung alleine nicht abgedeckt werden können. Die Aufnahme von Calcium und Magnesium über das Trinkwasser betragen in der Regel weniger als 5% des täglichen Bedarfs.

Ferner ist zu beachten, dass es durch Enthärtung des Wassers mittels Ionenaustauscher zu einer Erhöhung der Natriumkonzentration im Trinkwasser kommt. Die Obergrenze für Natrium (Indikatorparameter) mit 200 mg/l laut Trinkwasserverordnung ist einzuhalten.

Im Lebensmittelbuch Codexkapitel B1 Trinkwasser wird für Wasser, das durch chemisch-technische Maßnahmen enthärtet worden ist, eine Mindesthärte von 8,4° dH gefordert (entspricht 60 mg/l Calcium).

3.3 Warmwasserbereitung und Problematik der Wasserenthärtung

Zu den heute selbstverständlichen Bequemlichkeiten eines Haushaltes gehört auch die Warmwasserbereitung mittels Durchlauferhitzern, Thermen, Boilern, Nieder- und Hochdruckspeichern und Wärmeaustauschern.

Geschwindigkeit und Ausmaß der Kalkabscheidung, die beim Erhitzen des Wassers auftritt, nehmen mit steigender Temperatur stark zu. Die Kalkabscheidung findet hauptsächlich an den

heißen Stellen des Warmwasserbereiters wie Heizstäben oder Wärmetauscherflächen statt. Die anschließenden Warmwasserleitungen bleiben weitgehend ablagerungsfrei. Unter 65°C ist die Kalkabscheidung noch gering. Aus dieser Sicht wird eine Boiler- oder Speichertemperatur von kleiner 65°C empfohlen (Legionellenprophylaxe beachten).

So gesund Kalk im Wasser für den Menschen ist, so sehr können die Kalkablagerungen im technisierten Haushalt Ärger bereiten. Der Wunsch, eine Enthärtung des Trinkwassers vorzunehmen, wird vereinzelt laut. Dabei sollte bedacht werden, dass im Haushalt nur eine Teilenthärtung für das Warmwasser und eine Enthärtung erst ab dem Bereich 18° dH – 20° dH Gesamthärte sinnvoll sind.

In keinem Fall jedoch darf die Behandlung des Wassers zu hygienischen Nachteilen (z.B.: verstärktes mikrobiologisches Wachstum, Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigungen) und zu technischen Nachteilen (z.B.: Korrosion) führen.

Beim Einsatz von Wasserenthärtungsanlagen sollten folgende Anforderungen erfüllt werden:

- ausschließlich Einsatz von zugelassenen Aufbereitungsverfahren nach ÖLMB Codexkapitel B1 Trinkwasser
- die Anlagen müssen nach den technischen Regeln der ÖNORM EN 14743 und ÖNORM M 6254 ausgeführt sein
- sorgfältige und regelmäßige Wartung der Anlage
- Einbau durch ein befugtes Installationsunternehmen
- Begrenzung der Wassernachbehandlung auf den eigentlichen Verwendungszweck d.h. die Warmwasserinstallation
- Abstimmung der Wassernachbehandlungsanlage auf die vorliegende Wasserqualität (Rücksprache mit zuständigem Wasserversorgungsunternehmen)
- Sicherungseinrichtung gegen Rückfließen nach ÖNORM EN 1717

3.4 Wasserenthärtungsverfahren

Der Einsatz von Polyphosphaten oder Mischungen mit Silikaten ist nur eine Härtestabilisierung und keine Entfernung der Härtebildner.

In unabhängigen Studien konnte die Wirkung einer Härtestabilisierung mittels Permanent- oder Elektromagneten, elektromagnetischer Schwingungen oder Strahlungen nicht bestätigt werden.

Bei der Auswahl des Enthärtungsverfahrens muss außerdem darauf geachtet werden, dass die verschiedenen Verfahren Veränderungen der Wasserzusammensetzung und damit auch der korrosionschemischen Eigenschaften bewirken können.

Zulässige Verfahren der Wasserenthärtung im Haushalt:

- a) Ionenaustausch
- b) Membranverfahren (Umkehrosmose, Nanofiltration, Elektrodialyse)

4

Literatur

BGBI. II Nr. 304/2001

TWV Trinkwasserverordnung

ÖLMB

Österreichisches Lebensmittelbuch Codexkapitel B1 Trinkwasser

BGBI Nr. 692, 1974

Waschmittelkennzeichnungsverordnung

ÖNORM EN 14743

Anlagen zur Behandlung von Trinkwasser innerhalb von Gebäuden - Enthärter - Anforderungen an Ausführung, Sicherheit und Prüfung

ÖNORM M 6254

Enthärtungsanlagen mit Ionenaustauscher zur Behandlung von Trinkwasser - Ergänzende Bestimmungen zur ÖNORM EN 14743

ÖNORM EN 1717

Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen

DVGW W 236

Nanofiltration und Niederdruckumkehrosmose in der zentralen Trinkwasseraufbereitung

ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG
FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH

A-1010 Wien, Schuberting 14

Tel.: +43 / 1 / 513 15 88 – 0*

E-mail: office@ovgw.at

www.ovgw.at



ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG
FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH